RADIOPROTECCIÓN

REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

SEPR



- **Entrevista:**

  David Cancio
  Responsable de Protección Radiológica y del Medio Ambiente del CIEMAT

- **Evaluación del funcionamiento de un servicio de radiología de un hospital venezolano**

- **Cálculo de blindajes para equipos de radiodiagnóstico: NCRP Report No.147 frente a la Guía de Seguridad 5.11 del CSN**

- **Comentarios a la regulación de la vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos**

Nº 48 • Vol. XIII • 2006

Evaluación del funcionamiento de un servicio de radiología de un hospital venezolano

A. Padrón[1,2], A. Sánchez[2], V. Martínez[2] y A. D'Alessandro[1,3]

(1)Universidad Simón Bolívar/Departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Caracas – Venezuela.
(2)Unidad de Gestión de Tecnología en Salud/Fundación para la Investigación y Desarrollo de la Universidad Simón Bolívar. Caracas – Venezuela.
(3)Universidad Central de Venezuela/Escuela de Medicina Luis Razetti. Caracas – Venezuela.

RESUMEN

El propósito de este trabajo es evaluar el funcionamiento del Servicio de Radiología de un hospital Venezolano basados en las Normas Venezolanas para el uso de las radiaciones ionizantes en radiodiagnóstico. Los resultados obtenidos nos demuestran que existe incumplimiento de algunas de las normas. Debido a esto, detallamos una serie de recomendaciones (sobre la dosimetría personal y de área, mantenimiento y calibración de los equipos médicos y sobre la elaboración de manuales de procedimientos) para que la Institución evaluada las tome a consideración con la finalidad de optimizar la actividad del mencionado Servicio.

ABSTRACT

This work's intention is to evaluate the Radiology Service operation of a Venezuelan hospital based on the Venezuelan Norms for the ionizing radiations use in medical diagnostic. The investigation's results show a violation of these norms. Therefore we propose some recommendations (about the personal and area dosimetry, medical equipment maintenance and calibration and the elaboration of procedures manuals) to be considered by the Institution to optimizing the Service's activities.

INTRODUCCIÓN

El objetivo central de la Protección Radiológica en el ámbito hospitalario es prevenir ó limitar los efectos biológicos no deseados originados por la exposición a las radiaciones ionizantes tanto en los trabajadores profesionalmente expuestos, como en los pacientes y público en general, evitando limitar de forma innecesaria las prácticas beneficiosas en que se utilicen las radiaciones [1]. En Venezuela el encargado de esta labor es el Físico Médico.

La primera responsabilidad del físico médico es para con el paciente, ya sea propiciando la obtención de imágenes de buena y consistente calidad, reduciendo así la probabilidad de diagnósticos errados como también diminuyendo el tiempo de exposición a las radiaciones ionizantes.

Entre las funciones fundamentales del físico médico está el establecimiento de políticas y parámetros físicos para la Protección Radiológica y Garantía de Calidad. Para su cumplimiento debe convocar a todos los componentes estructurales del proceso de atención al paciente, incluyendo administradores, médicos, técnicos, enfermeras, ingenieros y físicos médicos para así, con base en este recurso humano, crear Comités de Protección Radiológica y Garantía de Calidad institucionales que deberán estar presididos por la más alta jerarquía hospitalaria o su delegado, de manera que su funcionamiento sea ágil, dinámico y eficiente [2].

El problema primordial para este trabajo es que no se ha realizado una evaluación previa del Servicio de Radiología, por ende, no se conoce el estado en que la sección se encuentra. Mucho menos si cumple o no con las Normas sobre seguridad radiológica establecidas por la organización venezolana COVENIN. Debido a esto, los objetivos de la evaluación del Servicio son:

• Realizar el inventario de los equipos:
- Clasificarlos.
- Etiquetarlos.
- Evaluar el estado del equipo y de las rutinas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
• Verificación de la Seguridad Radiológica:
- Normas de Protección Radiológica.
- Evaluación de Sistemas de Protección existentes.
- Verificación del Control de Calidad:
- Revelado.
- Insumos.
- Cumplimiento del programa de control de calidad.

Como es bien sabido, en muchos casos el diagnóstico de un paciente depende de la cantidad de información que el médico tratante pueda obtener de las imagénes médicas. El mal funcionamiento del Servicio de Radiología hace posible tener un estudio médico errado del paciente, provocando un mal tratamiento o la no detección de ciertas anomalías. Por ende, se debe garantizar el buen funcionamiento de dicho Servicio.

Sí dicho Servicio no cumple regularmente con sus obligaciones, los pacientes tienen que esperar por su diagnóstico prolongando así su malestar y retardando su tratamiento y recuperación.

METODOLOGÍA

Para poder evaluar el desempeño institucional es necesario conocer las dimensiones que encierra este término. La medición del desempeño puede ser definida como "la medición periódica del progreso hacia objetivos de corto y largo plazo, y el reporte de estos resultados para tomar decisiones en un intento por mejorar el desempeño de los programas". [3]

En función de lo antes mencionado, la metodología propuesta involucra una fase de recopilación de información de los equipos biomédicos (detallando operatividad, mantenimiento y calibración que se les presta), la relación entre los estudios realizados y el número de placas empleadas, datos sobre la función de los diferentes ambientes (oficinas, salas de exámenes, etc.), distribución correcta de espacios y su uso conveniente, observación de señalamientos e información al público de la presencia de radiaciones, verificación de las condiciones externas de los equipos, organización y aterramiento de cables, observación del movimiento de la camilla y el tubo de rayos X, uso de dispositivos y accesorios para protegerse de la radiación, grado de conocimiento en protección radiológica de los técnicos del Servicio y disponibilidad y uso de dosimetros personales.

Para alcanzar tal fin se desarrollaron unas plantillas de evaluación basadas en las normativas venezolanas vigentes en las cuales se evaluaron las estadísticas del Servicio, su infraestructura, su equipamiento médico y el personal del éste.

Mediante la implementación de Planillas para el Inventario de los Equipos Biomédicos se pudo compilar la información relevante acerca de cada equipo perteneciente al Servicio de Radiología. Estas planillas no sólo cubren los datos específicos de cada equipo, sino que además permiten hacer una evaluación de la seguridad radiológica referente a cada uno de ellos. Se contó también con el apoyo del personal técnico, radiólogos y de mantenimiento, quienes conjuntamente completaron las preguntas de las planillas.

Además, dichas planillas permiten evaluar el grado de capacitación del personal y el tipo de mantenimiento que se realiza a los equipos. Las planillas se dividen en tres áreas de preguntas:

• Reporte de Equipo Biomédico.
• Mantenimiento.
• Seguridad Radiológica.

Se realizaron entrevistas al personal para conocer en detalle su situación y las necesidades más inmediatas, tanto del personal como del Servicio. Los principales temas que se discutieron se presentan a continuación:

• Abastecimiento de insumos y control de calidad de revelado: químicos y películas.
• Medidas de protección radiológica: dosimetría personal, detectores de radiación en los ambientes, presencia de oficial de protección, cumplimiento de la normativa venezolana vigente.
• Condiciones de los cuartos oscuros de revelado.
• Mantenimiento de equipos.
• Control de embarazo para pacientes de sexo femenino que deban someterse a un estudio radiológico.
• Condiciones físicas del espacio físico del servicio.
• Vigilancia.

Para las entrevistas no se dispuso de una planilla o formato. Directamente se le solicitó al personal que enumerarán y explicaran las deficiencias que presenta el servicio, fomentando la discusión de cada punto para poder obtener la mayor cantidad de información posible. Todos aquellos puntos que pudiesen ser corroborados mediante observación fueron verificados para asegurar su exactitud.

RESULTADOS

Estadísticas del Servicio: Se investigó sobre el número de exámenes diarios realizados por cada equipo y su interferencia con las actividades del



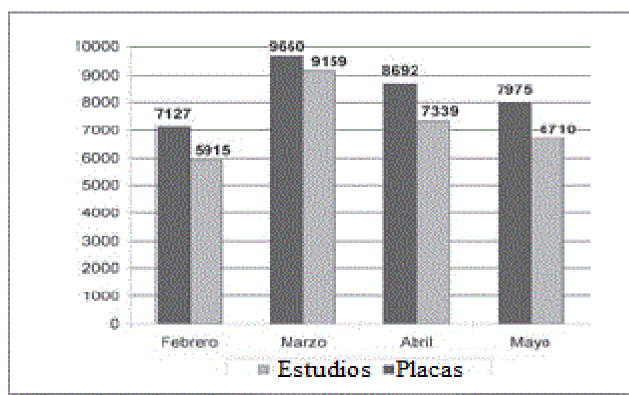


Figura 1. Relación entre el número de Placas y Estudios realizados en el Servicio de Radiología en parte del año 2003

Servicio, es decir, si representan o no un atraso para los pacientes (demanda mayor que la oferta). Sin embargo, la Coordinación de Control de Citas solo pudo proporcionar las estadísticas de la actividad en el Servicio para los meses de febrero a mayo de 2003 para todos lo equipos en su totalidad, exceptuando el tomógrafo axial computarizado. La información se muestra en la figura 1. Estas estadísticas consideran el número de estudios y placas de acuerdo a los Servicios principales:

- Consulta Externa.
- Hospitalización.
- Emergencia.
- Otras áreas y centros.
- Estudios de tomografía axial computarizada, que se manejan por separado y se contabilizan individualmente.

Estos datos permiten formar una idea del número de placas promedio que se realizan en la Institución mensualmente y, por ende, el número de disparos. Al ser esta una Institución de Salud de gran alcance en el dto. Capital, se espera que el número de pacientes atendidos por este Servicio sea elevado (con respecto a otras Instituciones) y esto posiblemente somete al personal a dosis relevantes de radiación si no se toman las medidas de seguridad adecuadas.

Vale destacar que los datos proporcionados por la Institución (figura 1) son insuficientes ya que no contienen información sobre los tipos de estudios realizados y el número de placas necesarias para cada uno los que nos proporcionaría las herramientas necesarias para obtener la relación de placas dañadas en el Servicio.

Entrevistas: Los principales temas que se discutieron se presentan a continuación:

- Abastecimiento de insumos y control de calidad de revelado: químicos y películas:

- La Institución adquiere mensualmente placas y material de revelado.

- Los químicos no se cambian con la frecuencia requerida.

- Tampoco se lleva un control de las placas dañadas, bien sea porque han sufrido daño antes de haber sido utilizadas o durante la realización del estudio.

- Los pacientes deben realizar dos o más citas para la realización de sus estudios radiológicos debido a la falta de insumos que presenta el Servicio.

- Medidas de protección radiológica: dosimetría personal, detectores de radiación en los ambientes, presencia de oficial de protección, cumplimiento de la normativa:

- El personal operacionalmente expuesto posee dosímetro personal pero no existe ningún organismo o empresa que se encargue de la revisión, calibración y control mensual del mismo.

- No existen detectores de radiación en ninguno de los ambientes y además no existe registro y fecha del estudio realizado para la verificación del blindaje de las paredes y puertas.

- No existe un oficial de protección radiológica, ni comité de protección radiológica ni un Físico Medico en el Servicio.

- El personal ocupacionalmente expuesto no ha realizado el curso de "Emergencia Radiológica" exigido por la Norma Venezolana COVENIN (3299, norma 4.6.1).

- Condiciones de los cuartos oscuros de revelado:

Los cuartos de revelado no poseen lámparas de seguridad. No poseen sistema de extracción de gases, exigido por la Norma COVENIN (218-1: 2000, Anexo B), y los reactivos se almacenan dentro del cuarto junto con las películas, que viola la Norma antes mencionada.

• Mantenimiento de equipos:

El tipo de mantenimiento que se le hace a los equipos es correctivo, no se hace mantenimiento preventivo ni predictivo, por lo que tampoco se cumple la Norma COVENIN (218 – 1: 2000, 7).

No se lleva registro de las pruebas realizadas a los equipos (calibración, mantenimiento, etc.) que lo establece la Norma COVENIN 3299 vigente.

• Control de embarazo para pacientes de sexo femenino que deban someterse a un estudio radiológico:

No se realiza un control de embarazo en pacientes..

• Condiciones del espacio físico del servicio:

- No hay un control de tránsito de pacientes por el Servicio.
- Hay escombros en ciertas salas de exámenes, agujeros en el suelo y aparatos en desuso que ocupan espacio innecesariamente.

• Vigilancia:

- No hay suficiente vigilancia en el área de radiología.
- Existe desmantelamiento de algunos equipos.

Reportes de Equipos Biomédicos: Del inventario de los equipos se obtienen los resultados de la figura 2, relacionados al número de equipos y su estado operativo.

De esta figura puede observarse inmediatamente que el Servicio cuenta con quince (15) equipos adscritos y de los cuales solo cuatro (4) se encuentran no operativos, que son:

- Tres equipos telecomandados.
- Un equipo de ultrasonido.

De los equipos en actividad irregular uno es el mamógrafo, que puede realizar estudios en placas de formato de 18x24cm, pero no es posible obtener una placa en formato de 24x30cm. El compresor no funciona adecuadamente y la compresión de la mama debe realizarse manualmente. El sistema automático del equipo tampoco funciona y, por lo tanto, el disparo no se corta al miliamperaje deseado. Otro problema grave que presenta este equipo es la falta de definición en la imagen de las placas.

El segundo equipo en actividad irregular es el tomógrafo axial computarizado (TAC). Uno de los principales problemas para este equipo es la falta de un sistema de aire acondicionado independiente. El cuarto de la unidad de tomografía axial computarizada se alimenta del sistema central de aire acondicionado de la Institución el cual presenta fallas recurrentemente. Debido a que el TAC debe mantenerse bajo condiciones ambientales específicas, una falla en el sistema de aire acondicionado representa un riesgo para el funcionamiento de éste.

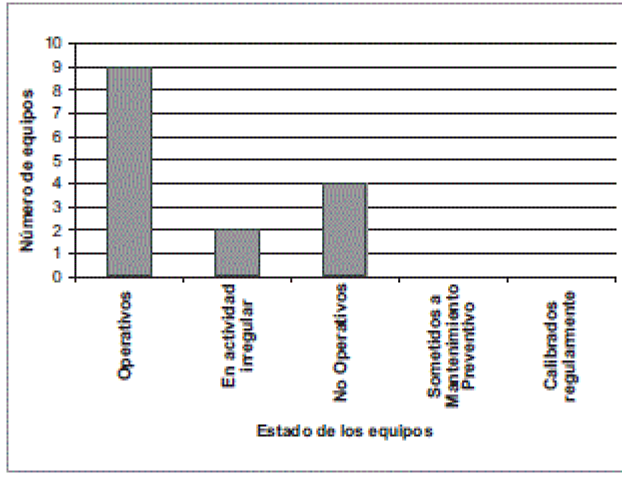


Figura 2. Estados de los Equipos pertenecientes al Servicio de Radiología.

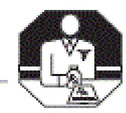
Mantenimiento: La encuesta de mantenimiento se realizó para cada equipo por separado, pero los resultados son los mismos para todos los equipos.

• Tipo de mantenimiento que reciben los equipos:

- Preventivo: NO
- Predictivo: NO
- Correctivo: SI
- Frecuencia de mantenimiento:

No existe una frecuencia de mantenimiento, al dañarse un equipo se llama al técnico especialista de la compañía encargada del mantenimiento de éste para su reparación.

Condiciones Generales: El Servicio cuenta con las barreras protectoras contra la radiación aunque no se ha realizado estudio de su eficacia. No hay un control de tránsito de pacientes por el Servicio. Las salas de exámenes no poseen lámparas de advertencia



que eviten que personas no autorizadas ingresen durante la realización de un estudio. No existe señalización ni demarcación de las zonas de trabajo ya que no se cuenta con la clasificación de éstas, que viola la Norma Venezolana COVENIN 218 -1.

CONCLUSIÓN

Mediante el estudio realizado se llegó a la conclusión de que no se cumplen a cabalidad las Normas Venezolanas en cuanto al Uso de las Radiaciones Ionizantes se refiere por parte del Servicio de Radiología. Se debe tomar conciencia de la importancia que tiene este Servicio, en cuanto a los estudios que se realizan en el mismo y sobretodo el riesgo que representa el no acatamiento de las normas de seguridad que requiere el Personal Ocupacionalmente Expuesto.

El Personal Ocupacionalmente Expuesto está altamente calificado, el problema radica en la falta de apoyo económico al Servicio, que produce un incumplimiento de muchas normas que van desde la calidad del revelado de las placas hasta la calibración de los equipos. Por otro lado existen muchos equipos que no trabajan a su eficiencia completa y otros que se sobrecargan.

Se entiende que la situación del país no permite realizar una inversión completa en el Servicio, pero se llama la atención al hecho de que esta área posee un nivel de alto riesgo debido al tiempo de exposición y las dosis que pueda recibir el personal. Por otro lado un buen control de calidad en todo el proceso permite reducir gastos debido a placas innecesarias, y un buen mantenimiento de los equipos (preventivo, predictivo, correctivo) permite reducir gastos en reparaciones solo correctivas que se han podido descubrir con anterioridad. Debido a los resultados arrojados por dicho estudio enumeramos una serie de recomendaciones que deben tomarse a consideración por la Institución evaluada, que son:

- Control y calibración periódica de la dosimetría del Personal Ocupacionalmente Expuesto que está estipulado por la Ley. Esto debe ser realizado por un organismo autorizado.
- Colocación de detectores de radiación en cada uno de los ambientes (Dosimetría de Área).
- Realización de la evaluación del blindaje de las puertas, paredes, y parabanes. El Servicio de Radiología necesita garantizar que se cumplen las normas nacionales vigentes en este aspecto.
- Colocación de lámparas de advertencia tanto en las salas de exámenes como en los cuartos de revelado.
- Conformación de un Comité de Protección Radiológica, cuyas responsabilidades están en la Norma COVENIN (3299) y la Norma COVENIN (218-1: 2000), integrado por al menos:
  - El Director Médico de la Institución.
  - El Jefe del Servicio de Radiodiagnóstico.
  - Un Oficial de Protección Radiológica.
  - Un Físico Médico.
  - Y, los Técnicos Radiólogos, que ya se encuentran en el servicio.
- Garantizar el abastecimiento de placas e insumos necesarios para la realización de los estudios.
- Realizar la Clasificación, Señalización y Demarcación de las Zonas de Trabajo.

REFERENCIAS

[1] Carrasco, J. L. Manual de Protección Radiológica (3ra ed.). Hospital Virgen de la Victoria. Málaga, España. 2003.

[2] Asociación Latino Americana de Física Médica, http://www.alfim.org/, (06/2003).

[3] Poister, T. Performance Monitoring, Lexintong. MA: DC Health and Co. 1983.

[4] COVENIN. Programa de Protección Radiológica, Requisitos. Norma Venezolana COVENIN 3299, 1. Revisión. Venezuela. 1997.

[5] COVENIN. Protección contra las Radiaciones Ionizantes provenientes de las Fuentes Externas usadas en Medicina, Parte 1: Radiodiagnóstico Médico y Odontológico. Norma Venezolana COVENIN 218-1, 1. Revisión. Venezuela. 2000.

[6] COVENIN. Radiaciones Ionizantes. Clasificación, Señalización y Demarcación de las Zonas de Trabajo. Norma Venezolana COVENIN 2257, 1. Revisión. Venezuela, 1995.

[7] Girón, C. Norma Sanitaria para la Autorización y el Control de las Radiaciones Ionizantes en Medicina, Odontología y Veterinaria. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. 2003.

[8] Aguirre, H. Administración de la calidad en la atención médica. Revista Médica del IMSS de México, 35 (4), 257-264. 1997.

[9] Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de la calidad de los servicios de radiodiagnóstico en cinco países latinoamericanos. División de desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud, Programa de Medicamentos Esenciales y Tecnología. Washington D.C. 2001.

[10] Sociedad Española de Física Médica. Manual General de Protección Radiológica. http://www.sefm.es/docs/actsefm/MPRGENERICOMEDIOHOSPITALARIO.pdf. 2002.